新世纪我国生态安全面临的新态势与对策*

欧阳志云，徐卫华，肖燚，郑华，张路

中国科学院生态环境研究中心城市与区域生态国家重点实验室，北京 100085

摘要：［目的/意义］自进入新世纪以来，持续高速经济增长、快速城镇化、资源高强度开发，以及汶川特大地震等自然灾害对生态系统带来巨大冲击和影响，同时我国生态保护与建设力度最大的时期，先后实施一系列生态保护政策与建设工程，促进了生态系统恢复，研究新时期生态问题特征及变化趋势，分析生态保护面临的问题，对完善生态保护政策与措施具有重要意义。**［方法/过程］**分析我国 2000-2010 年主要生态问题及其变化趋势。**［结果/结论］**研究发现，新世纪以来，我国生态问题开始进入转型期，由农业导致的生态问题仍然严重，但开始好转，城市化导致的生态问题加剧，主要表现为：生态系统质量和服务功能低下，水土流失、土地沙化、石漠化等问题仍然严重，但面积减少与程度下降。城镇化、工业化与资源开发导致的流域生态破坏、城镇人居环境恶化、自然海岸线丧失、野生动植物自然栖息地减少等问题加剧。全国生态安全形势仍然严峻，发展与生态保护的矛盾还尖锐。为了应对生态问题的转型，保障国家生态安全，坚持自然恢复，提高生态系统质量与生物多样性保护；积极推进绿色城市化道路，降低城市化对区域环境的影响，加强流域生态保护与修复，提高流域生态服务功能。

关键词：生态安全；生态问题；土地退化；生境丧失；流域生态功能退化；城市人居环境恶化

分类号：X21/TP79

自进入新世纪以来，我国经济持续保持高速增长，城镇化进程不断加快[1,2]，资源开发强度与力度不断增强[3]，同时汶川特大地震、西南持续干旱、南方严重冰雪、森林火灾等自然灾害频发[4-6]，我国生态系统受到巨大冲击和影响[7]。新世纪以来，还是我国生态保护与建设力度最大的时期，先后实施了天然林保护、退耕还林还草、退田还湖、京津风沙源治理工程、三江源生态建设工程等一系列生态保护与建设工程[8-12]，推动了我国生态系统的保护与恢复，研究我国生态问题特征及变化趋势，分析生态保护面临的问题，是完善生态保护政策与措施、确

保我国生态安全的科学基础。

1 生态问题态势与变化趋势

由于气候、地理条件的影响，我国生态环境脆弱，对人类活动的干扰十分敏感[13,14]；同时悠久的历史、巨大的人口数量和高速的经济发展所导致的高强度资源开发，对我国森林、草地、湿地等自然生态系统造成了巨大的影响，产生了生态系统质量低下、水土流失、沙漠化、石漠化、野生动植物生境破坏、流域生态环境恶化等一系列严重的生态问题[15-19]。

1.1 生态环境脆弱，生态系统质量和服务功能低下

受地理与气候条件的影响，我国生态环境脆弱，脆弱区面积占国土面积 60%以上[20]，西北干旱半干旱区、黄土高原区、西南山地区、青藏高寒区等地区尤为突出。

全国森林、灌丛与草地质量和服务功能低下，生态系统质量为低等级与差等级的面积比例分别占 3 种类型总面积的 43.7%、60.3%和 68.2%；质量为优等级的面积比例仅占 3 种类型总面积的 5.8%、11.7%和 5.4%。局部地区生态系统质量和服务功能仍在下降，有 17.6%的森林、14.4%的灌丛与 34.7%的草地生态系统质量有不同程度的下降。质量降低的森林与灌丛生态系统主要分布在大兴安岭地区、汶川地震重灾区、云南东南部、青藏高原南部和东部的部分地区，质量降低的草地生态系统主要分布在内蒙古中部、青藏高原西部、新疆天山南部、四川西北部等地区。

1.2 土地退化问题仍然严重

在我国土地退化主要表现为以水土流失、土地沙化、石漠化为主的土地退化等方面。

1.2.1 水土流失

我国水土流失分布广、面积大。2010 年，全国水土流失（水蚀）总面积为 167.75 万平方公里，占国土面积的 17.8%。其中，极重度和重度侵蚀面积占水土流失总面积的 22.5%，轻度侵蚀面积占水土流失总面积的 58.1%。全国水土流失强度较大的区域主要分布在黄土高原和西南地区，其中极重度水土流失主要发生在黄土高原和四川、云南局部地区；东部地区水土流失强度相对较小。

十年间全国水土流失面积减少，从 177.78 万平方公里减少到 167.75 万平方公里，减幅为 5.6%。其中，极重度水土流失面积比例减少幅度最大，减少 16.1%（见表 1）。十年间，全国水土流失严重区侵蚀强度整体下降，南方部分区域侵蚀强度增加。黄土高原地区的土壤侵蚀强度呈现大面积降低，秦巴山区、三峡库区、大娄山、苗岭以及仙霞岭的侵蚀强度均有一定程度下降，而岷山、邛崃山、西藏东南、云南中部与南部、广西中部以及广东北部等西南地区的侵蚀强度表现为明显增加。

表 1 全国水土流失面积动态变化

Table 1 The area change of soil erosion

等级	2000 年面积（万平方公里）	2010 年面积（万平方公里）	面积变化（万平方公里）	面积变化率（%）
极重度	16.29	13.66	-2.63	-16.1
重度	27.02	24.01	-3.01	-11.1
中度	34.49	32.66	-1.84	-5.3
轻度	99.97	97.42	-2.55	-2.6
合计	177.78	167.75	-10.03	-5.6

1.2.2 土地沙化

我国沙化土地面积大，以极重度及重度沙化等级为主。2010 年，全国沙化土地面积为 182.35 万平方公里，占全国国土总面积的 19.0%。其中，沙漠/戈壁面积占沙化土地面积的 51.8%，极重度沙化面积占沙化土地面积的 16.6%，重度沙化面积占沙化土地面积的 22.5%，中度沙化面积占沙化土地面积的 7.6%。全国沙化土地主要分布在我国的西北地区，以及西南、华北、东北的局部地区。沙化土地面积最多省份是新疆、内蒙古、西藏，三省区的沙化土地面积占全国沙化土地总面积的 82.0%。

十年间，全国沙化土地面积整体减少，局部沙化程度加重。沙化土地面积减少 11.61 万平方公里，减幅为 6.0%（表 2）。其中极重度沙化区呈减少趋势，轻度沙化面积增加。沙化程度减轻的主要分布在内蒙古东北部、黄土高原西北部、新疆北部等。沙化程度加重的主要分布在内蒙古中部、西藏西部等。

表 2 全国沙化土地面积动态变化

Table 2 The area change of the desertification land

程度	2000 年面积（万平方公里）	2010 年面积（万平方公里）	面积变化（万平方公里）	面积变化率（%）
沙漠/戈壁	94.58	94.39	-0.19	-0.2
极重度沙化	39.14	30.26	-8.88	-22.7
重度沙化	46.40	41.08	-5.32	-11.5
中度沙化	13.00	13.92	0.92	7.1
轻度沙化	0.84	2.70	1.86	221.4
合计	193.96	182.35	-11.61	-6.0

1.2.3 西南石漠化

全国石漠化区域主要分布在贵州、云南、广西、四川、湖南、广东、重庆及湖北 8 省份的喀斯特地区，总面积为 9.56 万平方公里，占 8 省份总面积的 17.9%。石漠化程度以中度和轻度为主，中度石漠化面积 2.60 万平方公里，占石漠化总面积的 27.2%，轻度石漠化面积 5.98 万平方公里，占石漠化总面积的 62.6%。重度石漠化的面积为 0.98 万平方公里，占石漠化总面积的 10.3%，主要分布在贵州、云南、广西等省份。

十年间，全国石漠化程度有所改善，主要在贵州大部、云南西南部等区域，面积减少了 4.7%（表 3），但局部地区有恶化的趋势。

表 3 全国石漠化土地面积动态变化

Table 3 The area change of the rocky desertification land

石漠化等级	2000 年（万平方公里）	2010 年（万平方公里）	面积变化（万平方公里）	面积变化率（%）
重度	1.04	0.98	-0.06	-5.8
中度	2.59	2.60	0.01	0.4
轻度	6.41	5.98	-0.43	-6.7
合计	10.03	9.56	-0.47	-4.7

1.3 生态系统人工化加剧，野生动植物自然栖息地减少

十年间，人工林、库塘等人工湿地和城镇面积显著增长，自然森林、沼泽湿地、自然草地面积持续减少，生态系统人工化趋势进一步加剧。全国人工林面积约占森林生态系统面积的 1/3，桉树面积持续增加，如：2010 年海南桉树等浆纸林面积达到 1941 平方公里，占全省森林面积的 21.1%，比 2000 年增加了 70.3%。全国城镇面积明显增加，十年增加了 5.56 万平方公里，比 2000 年增加 28.0%。全国水库数量 8.79 万个，水库水面 5.28 万平方公里，总库容 7162 亿立方米，分别占全国陆地水体总面积的 26.1％和全国河流径流总量的 23.0％，十年间水库面积增加了 3.1%，自然河段长度比例不断下降。

十年间天然林、灌丛、草地和沼泽等自然生态系统的面积均下降，其中，天然林面积减少了 10.3%，东部湖泊面积在减少，自然海岸线长度减少 1078.5 公里，减少了 10.7%。海岸带自然湿地生态系统丧失 0.18 万平方公里，减少了 14.9％（表 4）。野生动植物栖息地面积还在丧失或减少，栖息地质量持续下降，这仍然是生物多样性保护面临的主要问题。

表 4 全国自然栖息地面积变化

Table 4 The area change of the natural habitat

自然栖息地	2000 年面积（万平方公里）	2010 年面积（万平方公里）	变化面积（万平方公里）	变化率（%）
天然林	136.51	122.48	-14.03	-10.3
灌丛	70.64	69.53	-1.11	-1.6
草地	285.87	284.5	-1.37	-0.5
沼泽	13.85	13.57	-0.28	-2.1
自然水体	14.35	14.72	0.37	3.1
海岸带自然湿地	1.19	1.01	-0.18	-14.9

1.4 流域生态破坏严重，生态风险巨大

由于水资源与水电资源的大规模开发，我国河流生态系统面临巨大的冲击，河流断流、湿地丧失、废水排放显著增加、水环境污染严重、生物多样性减少、生态调节功能低。长江流域、黄河流域和海河流域的生态环境恶化趋势尤为显著。

1.4.1 长江流域

长江中、下游河流岸边带人工开发强度大。2010 年，长江上、中、下游 1000 米河岸带自然生态系统面积比例分别为 80.2%、53.6%和 45.7%。

自然湿地丧失严重。十年间，长江流域沼泽湿地丧失 742.1 平方公里，湖泊丧失 220.7 平方公里。

自然生态系统质量低。优、良等级森林生态系统面积比例仅为 13.6%；优良等级草地生态系统面积比例为 52.7%；沙化土地面积达 5.8%；石漠化土地面积达 3.1%。

水土流失严重。长江流域土流失面积 57.59 万平方公里，占全流域面积的 32.3％，2010 年全流域土壤流失量 10.18 亿吨，是同期黄河流域的 3.5 倍。滑坡泥石流等地质灾害严重。

水资源开发强度大，生态隐患大。长江流域已建水库 4.6 万座，总库容逾 2307 亿立方米，占长江多年平均入海水量的 24.0%。水库的建设和运行，将对中下游河流和湖泊生态系统带来严重不利影响。如 2003 年三峡工程运行后，2004-2010 年间鄱阳湖枯水期的水面萎缩了 25％。长江上游支流水电开发强度大，河道断流普遍发生。

废水排放增加，水环境污染严重。2010 年，长江流域工业与生活用水达到 1015.1 亿立方米，废水排放量 444.9 亿吨，分别比 2000 年增长 43.7%与 47.5％，而且中上游污水排放量比例不断提高。长江流域干流和主要支流水质呈现变好趋势，但 3 级以下支流水质则呈变差趋势。长江流域 51 个主要湖泊中度富营养以上的湖泊 16 个，占 31.4%，滇池、巢湖、太湖等湖泊的污染与富营养化已经为区域经济社会发展的主要障碍。

生物多样性减少。断流、水环境严重污染、水库和水电站建设，导致河道片段化、江湖阻隔和水环境恶化，野生动植物栖息地丧失与退化。长江水生生物多样性丧失严重，白暨豚已功能性灭绝，江豚、中华鲟等珍稀濒危物种种群数量不断下降，濒临灭绝。

1.4.2 黄河流域

生态系统质量低，水土流失依然严重。黄河流域优、良等级森林生态系统面积比例仅为 7.4%；优、良等级草地生态系统面积比例仅为 30.0%；黄河流域水土流失面积比例达 63.7%；沙化土地面积达 9.0%。

水资源过度开发，河流断流严重。由于水资源开发利用增加，全国断流河流

愈来愈多、断流河道长度不断增加、断流时间不断延长。黄河 27 条主要支流中，11 条常年干涸，黄河下游干流已经成为人工控制的“水渠”。

污染物排放加剧，水环境污染严重。2000-2010 年黄河流域污水平均排放量达到 42.16 亿吨，是 1980 年代为 21.7 亿吨 2 倍，比 1990 年代初的 32.6 亿吨增长近 30％。黄河流域水污染严重，2009 年黄河干流劣于 III 类水质河长占 45.3%，支流劣于 III 类水质河长占 75.5%。水环境污染严重。2010 年黄河干流劣于 III 类水质河长占 56.0%。

1.4.3 海河流域

生态系统质量低，水土流失严重。海河流域优、良等级森林生态系统面积比例仅为 4.6%，优、良等级草地生态系统面积比例为 44.4%。海河流域水土流失面积比例 30.7%。

水资源过低开发，地下水位下降。海河流域水资源总开发利用程度为 98%，全流域浅层地下水超采严重，总开发利用程度高达 110.4%。海河流域地下水开发利用率远远超过国际公认的合理开发程度 30%以及极限开发程度 40%的标准。至 2011 年海河流域受水区浅层地下水超采区面积为 5.83 万平方公里，占海河流域总面积的 45.54%。由于地下水的持续严重超采，海河平原浅层地下水超采区面积达 6 万平方公里，形成了唐山、北京顺义-通州、北京房山等 11 个较大的地下水漏斗，面积达 1.82 平方公里。

河流断流严重。1990-2010 年间，海河流域 60%河流的径流量出现不同水平的下降趋势，50%以上河流断流天数呈现显著增加趋势。

水环境污染严重。海河流域劣于Ⅲ类水的河长比例高达 63.8％。平原区（含盆地）地下水大多数也受到不同程度的污染，污染面积占平原区(含盆地)面积的 76.45%。

1.5 城镇扩张失控，人居环境恶化

全国城镇扩张摊大饼现象普遍。十年间，6 个重点城镇化区中，17 个重点城市主城区范围均呈较大规模扩张，重庆、苏州、无锡和常州主城区面积扩大了 2—4 倍，北京、天津、成都、武汉等多数重点城市建成区呈摊大饼式的单中心扩张模式。

生态调节功能不断降低。全国所有大城市“热岛效应”不断增强，以地表温度

为例，十年间北京、天津、上海、广州、重庆和长沙 6 个重点城市的“高温区”范围都有所增加，其中，上海主城区内“高温区”所占比例由 2000 年 9.2%增加到 2010 年的 47.7%。内涝灾害频发，近年全国 62%的城市发生过城市内涝，其中，74.6%最大积水深度超过 50 厘米，给城市居民生活带来严重影响。城市大气污染严重，健康风险加大。城市绿地结构简单，外来植物比例高，如北京城区外来植物物种占比高达 52.7%，野生动植物种类少、种群数量低。

1.6 海岸带变化剧烈，自然岸线与滨海湿地持续减少

自然岸线减少。十年间由于工业开发、城镇建设、养殖等导致自然岸线长度由 8933.6 公里减少到 7680.3 公里，自然岸线的比例从 54.6%降低到 44.1%，而人工岸线的比例从 45.4%增加到 55.9%。

湿地变化显著。十年间，自然湿地面积由 11923.5 平方公里减少到 10148.9 平方公里，减少了 14.9%。而人工湿地面积从 11817.3 平方公里增加到 14805.1 平方公里，增加了 25.3%。

海岸带自然岸线长度与自然湿地面积不断减少，滨海滩涂生态服务功能退化，野生动植物栖息地丧失，近海污染净化能力与防灾减灾能力下降。

1.7 矿产资源开发生态破坏严重，环境风险大

十年间，全国矿产资源开发扩张迅速。2010 年直接破坏地表面积在 5 公顷以上的矿产开发点达 52566 个，分布于全国 1774 个县。十年间新增矿区面积为 2285.17 平方公里，占 2010 年矿产总面积的 32.26%。新增矿区面积 55%分布在西部地区。在 25 个国家重点生态功能区中，24 个有矿产开采，占全国矿区总面积的 15.5%。

矿产资源开发生态环境破坏和环境污染严重，地面沉降、滑坡、地裂缝、溃坝等次生地质灾害频发，对人民生命财产造成重大损失。如 2008 年 9 月 8 日，山西省临汾市襄汾县发生尾矿库特别重大溃坝事故，造成 277 人死亡。2010 年 7 月 3 日，福建上杭县紫金矿业发生污水渗漏事故，造成过汀江千吨鱼中毒死亡。江西赣州地区的稀土无序开采对生态环境造成严重破坏，生态修复代价高，仅赣州矿山环境恢复性治理费用就需要 380 亿元。

2 生态保护管理体制与机制所面临的问题

我国面临的生态环境问题，有自然的、历史的原因，但主要是由于资源盲目开发、无序开发、过度开发等人为因素所导致的。体制不完善、机制不健全、责任不落实、改革不到位等是生态环境问题发生发展的深层次因素。

2.1 生态环境保护顶层设计不完善、责任不落实

当前，我国生态保护体制是按生态类型与生态要素分部门管理的思路建立的，既分森林、草地、湖泊与河流、海洋等生态类型进行管理，又按气象、土地、水资源等生态要素管理，缺乏统一的生态系统保护与监管机构，多头管理，责任不清，效率低下。

同时，主管部门“既是运动员，又当裁判员”，监管部门往往“既是裁判员、又要充当运动员”。资源开发、生态保护与监管职能不分，难以对生态系统实施有效保护。政府与企业的生态保护责任不明确、任务未落实。

2.2 生态保护观念落后，重人工建设、轻自然恢复

实践表明，人工生态系统的服务功能与生态效益远低于自然生态系统。在我国的生态保护与建设中，生态建设工程的前期规划与评价不够，重建设、轻管理，生态恢复没有遵循生态规律，过分强调人工措施，将人工造林、种草、改造立地条件等同于生态保护与生态建设，忽视生态保护和自然恢复，不重视生态系统服务功能的恢复，大面积种植桉树、杨树、湿地松、日本落叶松等人工用材林和经济林，导致生态保护与建设成本高、生态系统人工化趋势加剧、生态系统质量下降、自然栖息地丧失、生态系统服务功能退化、生态产品提供能力下降等一系列生态问题。

2.3 生态保护重战略规划，缺乏“落地”机制

主体功能区规划和生态功能区划均属战略规划，不能将生态保护的要求落实到具体地块上。我国现行《土地利用规划分类体系》的主要依据是土地的社会经济属性，在分类体系中只有农用地、建设用地与未利用地，没有考虑土地提供生态服务功能的属性，缺少“生态用地”类型，将水域、滩涂、沼泽、自然保留地等归为未利用地，从而导致在土地利用规划与管理中，提供生态系统服务功能的土地得不到保障，构建生态安全格局落实不到具体地块上，在农业发展、城市建设与资源开发中，生态保护的要求得不到落实。

2.4 生态保护与恢复项目多头管理，效益低下

国家生态保护与恢复缺乏统一的规划，项目类型多，管理部门多，资金分散，重复立项。生态建设项目实施科学性差，重建设、轻管理，缺长效机制，资金使用效益不高。

生态补偿缺乏系统的制度设计，内涵泛化，导致补偿名目多、管理部门多，监督机制缺乏。生态补偿与扶持社会发展、生态赔偿、生态建设工程等混淆，补偿资金分散，政策效果不明显等问题。

2.5 城市建设与管理缺乏生态理念

城镇建设中，只注重道路、建筑物和基础设施的建设，城镇快速、无序、摊大饼发展的现象普遍存在，在城镇形态、土地利用布局、绿地建设等多个方面忽视城市生态调节功能的保护和提升，导致城市"热岛效应"增强、内涝加剧、生物多样性丧失等一系列问题，并加剧城镇环境污染和人居环境恶化。

在城镇发展中，缺乏城镇与区域的生态协调发展理念，忽视城镇化对区域的生态环境影响，以及区域对城镇的生态支撑作用，盲目开发、无序开发、过度开发资源的问题普遍且严重，导致自然生态系统和野生动植物栖息地丧失、区域生态承载力下降、河流断流与污染、自然湿地丧失、湖泊富营养化和酸雨等一系列的生态环境问题，并已成为严重影响我国城镇化和经济社会可持续发展的重大问题。

2.6 缺乏合理的生态保护评估和绩效考核机制

我国尚未建立科学、独立的生态环境评估机制，缺乏统一的调查评估平台与队伍。长期以来，我国生态保护成效的考核，只注重单一生态要素，生态建设工程与实施成效自我评估的现象普遍。没有从保障国家和区域生态安全的要求出发设计考核指标和考核机制，导致将人工造林种草等生态建设简单等同于生态保护与恢复，加剧生态系统的人工化。

3　对策与建议

根据党的十八大和十八届三中全会对生态文明建设的部署，围绕建设美丽中国、深化生态文明体制改革、加快建立生态文明制度、加强生态环境保护、保障国家和区域生态安全的要求，从创新生态环境保护理念、完善生态环境保护体制

机制等方面提出如下对策与建议。

3.1 落实生态保护新理念，完善国家生态保护策略

落实“保护生态环境就是保护生产力、改善生态环境就是发展生产力”的新理念，坚持尊重自然、顺应自然、保护优先、自然恢复为主的方针，实行最严格生态环境保护制度，根据资源环境承载力编制国家与地区国民经济和社会发展规划、区域发展战略、产业布局与城市规划，形成与生态保护相适应的生产生活方式，从源头上扭转生态环境恶化的趋势。

充分利用城镇化和工业化带来的人口转移的机会，调整城市户籍管理政策、农村土地流转政策、农牧业产业化发展政策、生态保护资金分配政策等，降低农牧区人口对生态系统的经济依赖性，引导人口向城镇集聚，促进生态保护与恢复。

3.2 改革现有生态环境管理体制，建立生态保护制度体系

树立生态系统综合管理理念，改革和理顺生态环境管理机制，改变目前按类型分要素交错重叠管理体制，强化对生态系统的综合保护与管理，加强环境保护主管部门的生态保护监管职能，建立统一的生态环境保护监管机制。

建立国土空间开发生态保护制度，优化生态空间格局。建立生态资产与生态系统生产总值核算机制，把生态资产、生态损害、生态效益纳入经济社会发展评价体系，形成体现生态保护要求的目标体系、考核办法和奖惩机制。建立体现生态价值和代际的资源有偿使用制度，以及国家统一的生态补偿机制，统筹补偿资金，明确补偿范围、补偿标准和受补偿主体的责任。健全生态保护责任追究制度和生态系统损害赔偿制度。积极开展生态产品与服务的交易试点，推动生态服务功能提供者与受益者的互惠合作，以及生态保护的市场化机制。推进《生态保护法》的制定。

3.3 明确“生态用地”类型，划定并严守生态保护红线，构建科学合理的生态安全格局

为保障国家和区域生态安全，国家应尽早应明确“生态用地”类型，面积应占陆地国土总面积 55%以上，并将全国极重要生态系统服务功能的区域划定为生态保护红线区，面积应占陆地国土总面积 35%以上。

市、县级人民政府应将生态保护红线范围具体落实到土地利用规划上，并以生态保护红线为基础建立统一的生态补偿机制。国务院尽快制定并颁布生态保护红线管理办法，明确与规范生态保护红线的划定程序、管理措施、考核机制及相关配套政策。

3.4 坚持保护优先，完善相关政策，促进自然恢复

生态保护与管理要以增强生态系统服务功能、提高生态系统提供产品和服务能力为目标，坚持保护优先、自然恢复为主的方针，科学规范生态建设与生态恢复，对人工造林种草等生态建设工程要进行科学论证和限制，宜林则林、宜草则草、宜荒则荒。在重要的生态功能区实行"退人工用材林和经济林还生态林"。完善生态建设相关政策，提高封山育林、草地封育的经济补贴标准，促进自然恢复。

3.5 统筹区域生态保护与恢复工程，推进区域生态保护与恢复

以国家重要的生态功能区与生态安全屏障区为重点，以增强生态系统服务能力为目标，编制统一的国家生态保护与建设规划，统筹区域重大生态保护与恢复工程，改变目前生态保护与恢复项目多头管理的局面。

发挥中央与地方的两个积极性，促进生态功能受益方和提供方的合作，促进生态保护与建设资金的多元化，推动中东部地区重大生态保护与修复工程，加强我国东南部和南水北调中线重要水源涵养区、生物多样性保护优先区的生态恢复。

在重大生态建设工程区应大力发展基础教育和职业教育，以教育移民带动生态移民，改变农牧区能源结构，完善生态补偿政策，降低当地农牧民对生态系统的利用和经济依赖性。

3.6 增强城镇和城市群生态功能，促进城镇化健康发展

在国家城镇化战略中，强化城镇生态安全意识和要求，严格控制城镇无序扩张与规模，提高城镇化土地利用与资源利用的效率，预防城镇化对生态环境的破坏，避免走"先破坏、后修复"的道路，促进我国城镇化的健康发展。

在城市群发展规划中，要体现生态优先原则，优先确定生态用地、再规划城市建设用地。在城市规划、建设和管理多个环节加强城市生态保护与建设，根据区域生态环境承载力，确定城市发展规模、发展方向和空间结构。在城市总体规

划中增加生态环境规划专项，推动生态建筑和生态社区建设，建立节约资源、利用可再生资源和循环利用资源的机制和政策。

3.7 推进流域综合管理，保障流域社会经济可持续发展

针对流域生态环境恶化、生态安全形势严峻的局面，综合协调流域资源环境承载力、产业布局、城镇化格局、生态环境保护等方面的关系，推进流域综合生态管理。

尽快启动长江（长江经济带）、黄河、海河（京津冀）等重点流域生态安全对策研究，重点开展流域生态调查、生态风险评估、生态保护与建设措施等工作，制定流域生态环境修复与综合治理规划，促进流域经济社会的可持续发展。

3.8 加大资源开发的监管力度，落实生态保护责任

改变目前资源开发多头监管的局面，建立资源开发的统一监管机制。严格禁止在生态保护红线区内进行各类资源开发和探矿、采矿活动。建立天地一体化的资源开发监管平台，对资源开发进行全天候的监控，及时发现和处理违法行为

将资源开发生态环境保护工作纳入当地政府环境保护目标责任制，对责任人定期进行考评，考核结果纳入其政绩考核内容。对资源开发造成的生态环境损害进行定量评估。

3.9 增强生态保护科技支撑，建立生态调查评估长效机制

加大国家生态保护与恢复方面的科技投入，提升科技支撑能力建设水平。构建国家生态系统调查评估体系，形成“天地一体化”国家生态环境调查评估网络，每五年开展一次全国生态状况和变化调查评估工作，为国家制定规划和政府考核提供基础数据。

参考文献

[1] Bai, X., Chen, J., Shi, P. Landscape Urbanization and Economic Growth in China: Positive Feedbacks and Sustainability Dilemmas [J]. Environmental Science and Technology, 2012(46): 132-139.

[2] Li, X., Zhou, W., Ouyang, Z. Forty years of urban expansion in Beijing: what is the relative importance of physical, socioeconomic, and neighborhood factors? [J] Applied Geography, 2013(38): 1-10.

[3] 夏军,苏人琼,何希吾,等. 中国水资源问题与对策建议[J]. 中国科学院院刊，2008(2): 116-120.

[4] 欧阳志云,徐卫华,王学志,等. 汶川大地震对生态系统的影响[J]. 生态学报，2008(12): 5801-5809.

[5] 尹晗，李耀辉. 我国西南干旱研究最新进展综述[J]. 干旱气象, 2013(1): 182-193.

[6] 陶玉柱，邸雪颖，金森. 我国森林火灾发生的时空规律研究[J]. 世界林业研究,2013(5):75-80.

[7] Liu J, Diamond J. China's environment in a globalizing world [J]. Nature, 2005, 435(7046): 1179-1186.

[8] Liu J, Li S, Ouyang Z, Tam C, et al. Ecological and socioeconomic effects of China's policies for ecosystem services. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2008, 105(28):9477-9482.

[9] 屈红军，朱颖，张忠林,等. 我国天然林保护工程一期实施效果概述[J]. 林业科技开发,2012(6):5-8.

[10] 吴丹，巩国丽，邵全琴,等. 京津风沙源治理工程生态效应评估[J]. 干旱区资源与环境,2016(11):117-123.

[11] 吴礼军，刘青，李瓅,等. 全国退耕还林工程进展成效综述[J]. 林业经济, 2009, 09: 21-37.

[12] 邵全琴，刘纪远，黄麟，等. 2005-2009 年三江源自然保护区生态保护和建设工程生态成效综合评估[J]. 地理研究, 2013(9): 1645-1656.

[13] 欧阳志云，王效科，苗鸿.中国生态环境敏感性及其区域差异规律研究[J]. 生态学报, 2000(1): 10-13.

[14] 朱震达. 中国的脆弱生态带与土地荒漠化[J]. 中国沙漠,1991(4):15-26.

[15] 彭继平. 我国土地沙化现状与形势分析[J]. 林业经济, 2013(6): 8-12.

[16] 熊平生,袁道先,谢世友. 我国南方岩溶山区石漠化基本问题研究进展[J]. 中国岩溶, 2010(4): 355-362.

[17] 孟伟,范俊韬,张远. 流域水生态系统健康与生态文明建设[J]. 环境科学研究,2015(10):1495-1500.

[18] 徐世晓，赵新全，孙平，等. 生物资源面临的严重威胁:生物多样性丧失[J]. 资源科学,2002(2):6-11.

[19] 欧阳志云，郑华. 生态安全战略[M].海口：学习出版社，海南出版社.

[20] 祁新华，叶士琳，程煜，林荣平. 生态脆弱区贫困与生态环境的博弈分析[J]. 生态学报, 2013(19): 6411-6417.

Challenges and Strategies for China's Ecological Security in the New Era

Ouyang Zhiyun Xu Weihua Xiao Yi Zheng Hua Zhang Lu
State Key Laboratory of Urban and Regional Ecology, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085

Abstract: [Purpose/significance] In the new century, the rapid economic growth and urban expansion, the massive natural resource exploitation and natural disasters such as the Wenchuan Earthquake have caused great impact and threats to China's ecosystems. At the same time, China has implemented several conservation policies and ecosystem restoration projects throughout the country. It is of significance to identify the characteristics of ecological problems and their changes, and analyze the challenges in protection for improving the ecosystem conservation strategies and policies. **[Method/process]** The ecological problems and their changes between 2000 and 2010 were analyzed. **[Result/conclusion]** The results show that the ecological problems in China begin to transform from agriculture-induced ecological problems to the urbanization-reduced problems. Agriculture-induced ecological problems are still severe, but improving. The ecosystem quality and services are low. Soil erosion, land desertification and rocky desertification are still severe, but improved from 2000 to 2010. In contrast, urbanization-related ecological problems worsen, such as the watershed ecological destruction, the urban environment degradation, the natural coastline and wildlife habitat lost between 2000 and 2010. There are severe contradictions between conservation and economic development in China. The national ecological security is still facing serious challenges. In response to ecological problems transformation, China needs to strengthen biodiversity conservation and wildlife habitat restoration, adopt green urbanization to minimize the environmental impacts, and improve ecosystem services by river-shed restoration and ecologically sound management.

Keywords: ecological security ecological problems land degradation wildlife habitat lost river basin ecological degradation urban environmental deterioration